

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-188230

(P2001-188230A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム(参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 2 4 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 2 4		3 3 6 E 5 G 4 3 5
	3 3 6	G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-373750

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999.12.28)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 山口 晃

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100080159

弁理士 渡辺 望穂

Fターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA26Z FA29Z

FA31X FA41Z F001 LA17

LA19

5G435 BB12 CC09 EE26 FF03 FF05

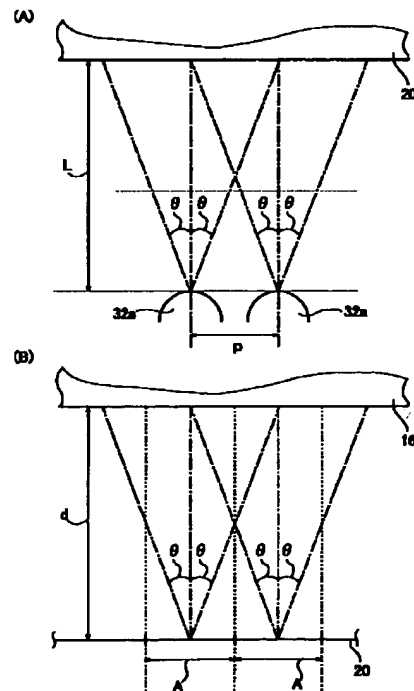
FF06 FF13 GG02

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 広視野角でコントラストの高い画像を表示でき、かつ、表示ムラや画像ボケのない、高画質な画像を表示できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示パネルと、コリメート光を入射するバックライト部と、光拡散板とを有し、かつ、コリメート光の平均的な射出ピッチを $p$ 、コリメート光の広がり角を $\theta$ 、光コリメート板から液晶表示パネルの液晶層の光コリメート板側の界面までの距離を $L$ 、液晶表示パネルの液晶層の光拡散板側の界面から光拡散板までの距離を $d$ 、液晶表示パネルの画素サイズを $A$ とした際に、式「 $p/\tan\theta \leq L$ 」、「 $d \times \tan\theta \leq A$ 」の少なくとも一方を満たすことにより、前記課題を解決する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示パネルと、光コリメート板を用いて前記液晶表示パネルにコリメート光を入射するバックライト部とを有し、

かつ、前記コリメート光の平均的な射出ピッチを $p$ 、前記コリメート光の広がり角を $\theta$ 、前記光コリメート板から液晶表示パネルの液晶層の光コリメート板側の界面までの距離を $L$ とした際に、下記式

$$p / \tan \theta \leq L$$

を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】液晶表示パネルと、光コリメート板を用いて前記液晶表示パネルにコリメート光を入射するバックライト部と、前記液晶表示パネルを通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板とを有し、

かつ、前記コリメート光の広がり角を $\theta$ 、前記液晶表示パネルの液晶層の光拡散板側の界面から光拡散板までの距離を $d$ 、前記液晶表示パネルの画素サイズを $A$ とした際に、下記式

$$d \times \tan \theta \leq A$$

を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】液晶表示パネルと、光コリメート板を用いて前記液晶表示パネルにコリメート光を入射するバックライト部と、前記液晶表示パネルを通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板とを有し、

かつ、前記コリメート光の平均的な射出ピッチを $p$ 、前記コリメート光の広がり角を $\theta$ 、前記光コリメート板から液晶表示パネルの液晶層の光コリメート板側の界面までの距離を $L$ 、前記液晶表示パネルの液晶層の光拡散板側の界面から光拡散板までの距離を $d$ 、前記液晶表示パネルの画素サイズを $A$ とした際に、下記式

$$p / \tan \theta \leq L$$

$$d \times \tan \theta \leq A$$

を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】前記バックライト部は、光コリメート板に加え、光源と、前記光源を収容する内壁が拡散反射層で覆われたランプハウジングとを有し、さらに、前記光コリメート板が、レンズ基板、前記レンズ基板に支持される光をコリメート光にする多数のレンズ、前記レンズの光軸と一致する光入射部以外を覆ってレンズ基板に形成される拡散反射層、および前記光入射部以外を覆ってレンズ基板に形成される前記拡散反射層よりもレンズ側の遮光層を有するものである請求項1～3のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項5】前記液晶表示パネルの画素サイズ $A$ が $200\mu\text{m}$ 以下である請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】前記コリメート光の広がり角 $\theta$ が $\pm 10^\circ$ 以下である請求項1～5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】前記液晶表示パネルがモノクロの液晶表示

パネルである請求項1～6のいずれかに記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の技術分野に属し、詳しくは、広い視野角にわたって高コントラストな画像を表示することができる液晶表示装置に関する。

## 【0002】

- 10 【従来の技術】近年、ワードプロセッサやコンピュータのディスプレイとして、液晶表示装置(LCD)の使用頻度が大幅に増大している。また、LCDは、超音波診断装置、CT診断装置、MRI診断装置等の、従来は、CRT(Cathode Ray Tube)が主流であった医療用診断装置のモニタとしても利用が検討されている。

【0003】LCDは、小型化が容易である、薄い、軽量である等、非常に多くの利点を有する。その反面、視野角特性が悪く(視野角が狭く)、すなわち、見る方向や角度によって画像のコントラストが急激に低下してしまい、また、階調の反転も生じ、画像の見え方が異なる。そのため、観察者の位置等によっては、画像を適正に観察することができないという問題点がある。特に、前述のような医療用の用途では、誤診を防ぐためにも適正な画像観察は重要であり、しかも、画像の濃淡で診断を行うため、特に、広い視野角にわたって、コントラスト比の高い表示画像が要求される。さらに、医療用のモニタでは、表示画像は、通常はモノクロ画像であるため、視野角に依存する画像コントラストの低下が激しく、より問題となる。

- 30 【0004】LCDを広視野角化する方法として、バックライトとしてコリメート光(平行光)を用い(コリメートバックライト)、さらに、液晶表示パネルを通過した、画像を担持する光を、光拡散板で拡散させる方法が知られている。この方法によれば、液晶表示パネルが有する視野角を広くして、広い視野角に渡って高いコントラストな画像表示ができるLCDが得られる。

【0005】ところが、この方法では、コリメート光の特性と液晶表示パネルの特性とが合わない場合には、表示ムラや画像のボケを生じてしまうことがある。例えば、コリメート光の平均的な射出ピッチが液晶表示パネルの画素サイズよりも大きいと、液晶表示パネルの各画素に入射するバックライトの光量が異なってしまう、その結果、表示画像にムラが生じてしまう。特に、医療用途においては、画像の非適正な認識は、誤診や診断結果の食い違い等の原因となるため、表示ムラや画像ボケは、大きな問題となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、コリメートバックライトと光拡散板とを組み合わせることに

より、広い視野角に渡って、コントラストの高い画像を表示でき、かつ、この広視野角化におけるコリメート光および液晶表示パネルの特性に起因して生じる、表示ムラや画像ボケのない、高画質な画像を表示できる液晶表示装置を提供することにある。従って、本発明の液晶表示装置は、表示ムラや画像ボケのない高画質な画像表示を、広い視野角に渡って高いコントラストで行うことができる。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の第1の態様は、液晶表示パネルと、光コリメート板を用いて前記液晶表示パネルにコリメート光を入射するバックライト部とを有し、かつ、前記コリメート光の平均的な射出ピッチを $p$ 、前記コリメート光の広がり角を $\theta$ 、前記光コリメート板から液晶表示パネルの液晶層の光コリメート板側の界面までの距離を $L$ とした際に、下記式「 $p/\tan\theta \leq L$ 」を満たすことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0008】また、本発明の第2の態様は、液晶表示パネルと、光コリメート板を用いて前記液晶表示パネルにコリメート光を入射するバックライト部と、前記液晶表示パネルを通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板を有し、かつ、前記コリメート光の広がり角を $\theta$ 、前記液晶表示パネルの液晶層の光拡散板側の界面から光拡散板までの距離を $d$ 、前記液晶表示パネルの画素サイズを $A$ とした際に、下記式「 $d \times \tan\theta \leq A$ 」を満たすことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0009】さらに、本発明の第3の態様は、液晶表示パネルと、光コリメート板を用いて前記液晶表示パネルにコリメート光を入射するバックライト部と、前記液晶表示パネルを通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板とを有し、かつ、前記コリメート光の平均的な射出ピッチを $p$ 、前記コリメート光の広がり角を $\theta$ 、前記光コリメート板から液晶表示パネルの液晶層の光コリメート板側の界面までの距離を $L$ 、前記液晶表示パネルの液晶層の光拡散板側の界面から光拡散板までの距離を $d$ 、前記液晶表示パネルの画素サイズを $A$ とした際に、下記式「 $p/\tan\theta \leq L$ 」「 $d \times \tan\theta \leq A$ 」を満たすことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0010】また、本発明において、前記バックライト部は、光コリメート板に加え、光源と、前記光源を収容する内壁が拡散反射層で覆われたランプハウジングとを有し、さらに、前記光コリメート板が、レンズ基板、前記レンズ基板に支持される光をコリメート光にする多数のレンズ、前記レンズの光軸と一致する光入射部以外を覆ってレンズ基板に形成される拡散反射層、および前記光入射部以外を覆ってレンズ基板に形成される前記拡散反射層よりもレンズ側の遮光層を有するものであるのが好ましく、また、前記コリメート光の広がり角 $\theta$ が $\pm 10^\circ$ 以下であるのが好ましく、さらに、前記液晶表示パ

ネルがモノクロの液晶表示パネルであるのが好ましい。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

【0012】図1に、本発明の液晶表示装置の一例を概念的に示す。図1に示される液晶表示装置10は、画像の表示手段として液晶表示パネル12を利用する、いわゆる液晶ディスプレイ（以下、LCDとする）で、液晶表示パネル12と、液晶表示パネル12を通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板16と、液晶表示パネル12にコリメート光（平行光）を入射するバックライト部14とを有して構成される。

【0013】図示例において、液晶表示パネル12には、これを駆動するドライバ（図示省略）が接続される。さらに、本発明の表示装置10には、画像観察のための開口を有し、バックライト部14、液晶表示パネル12、光拡散板16および前記ドライバなどの部材を所定の位置に保持しつつ収納するケーシング等、公知のLCDが有する各種の部材が、必要に応じて配置される。

【0014】この表示装置10においては、通常の透過型のLCDと同様に、バックライト部14から射出されたコリメート光（コリメートバックライト）が、表示画像に応じて駆動された液晶パネル12に入射して、通過することにより、画像を担持する光となり、これが光拡散板16で拡散されて、画像が表示される。

【0015】本発明の表示装置10において、液晶表示パネル12（以下、表示パネル12とする）は、各種のLCDに用いられる公知の液晶表示パネルである。図示例は、一例として、2枚のガラス基板18（18aおよび18b）の間に液晶を充填してなる液晶層20を有し、両ガラス基板18の液晶層20の逆面に、偏光板22（22aおよび22b）を配置してなる構成を有する。また、ガラス基板18と偏光板22の間には、必要に応じて、位相補償フィルム等の各種の光学補償フィルム等が配置されてもよい。

【0016】従って、液晶パネル12は、カラーでもモノクロでもよく、液晶の種類、液晶セル、TFT（Thin Film Transistor）などの駆動手段（スイッチング素子）、ブラックマトリクス（BM）等にも特に限定はない。また、動作モードも、TN（Twisted Nematic）モード、STN（Super Twisted Nematic）モード、ECB（Electrically Controlled Birefringence）モード、IPS（In-Plane Switching）モード、MVA（Multidomain Vertical Alignment）モード等の全ての動作モードが利用可能である。

【0017】ここで、本発明においては、前述の医療用のモニタにも好適に利用可能なように、液晶パネル12の画素サイズ（本発明においては、カラーの場合には、R、GおよびBのサブピクセルを合わせて1画素とす

る)は200 $\mu$ m以下であるのが好ましく、また、モノクロの液晶パネル12を用いるのが好ましい。

【0018】バックライト部14は、液晶パネル12が表示した画像を観察するためのバックライトとして、コリメート光(平行光)を射出するもので、ハウジング24と、光源26と、光コリメート板28とを有して構成される。

【0019】ハウジング24は、一面が開放する矩形の筐体で、好ましい態様として、その内壁面は、入射した光を拡散することによって光を反射する、拡散反射層で覆われている。このような構成とすることにより、光源26から射出された光を無駄なく利用して、高輝度なコリメート光を射出することができる。拡散反射層には、特に限定はなく、アルミナ( $Al_2O_3$ )や酸化チタン( $TiO_2$ )等の光拡散物質の微粒子を分散した塗料から形成される拡散反射層等、公知のものが各種利用可能である。

【0020】ハウジング24内には、光源26が収納される。光源26としては、十分な光量を有するものであれば、いわゆる透過型のLCDに用いられる公知のものが全て利用可能である。

【0021】光コリメート板28は、光源26から射出された光や、ハウジング24の内壁面で反射された光を集光してコリメート光(コリメートバックライト)として射出するもので、ハウジング24の開口を閉塞するように配置される。本発明に用いられる光コリメート板には、特に限定はなく、2枚のフレネルレンズをレンズ配列方向を直交させて組み合わせた光コリメート板、散乱光の一部の光のみを通過させるルーバを利用する光コリメート板等、公知の光コリメート板が各種利用可能である。図示例においては、好ましい態様として、図2に模式的に示される光コリメート板28が用いられる。

【0022】この光コリメート板28においては、板状のレンズ基板30の一面に、半球形のマイクロレンズ32aを2次元的に多数配列してなるマイクロレンズアレイ32(以下、レンズアレイ32とする)が形成されている。レンズ基板30のレンズアレイ32と逆側の面には、各マイクロレンズ32aの光軸と一致(on-axis)して設定される光入射部34以外を全面的に覆って、遮光層36が形成されている。さらに、遮光層36よりも光入射側(図示例においては、レンズ基板30をベースとして、遮光層36の上層)に、同様に光入射部34以外を全面的に覆って、拡散反射層38が形成されている。

【0023】この光コリメート板28は、レンズアレイ32側を液晶パネル12に向けてハウジング24に固定される。ハウジング24から射出された光(一点鎖線)は、図2に模式的に示されるように、光入射部34からレンズ基板30に入射、通過して、各マイクロレンズ32aに入射し、屈折されて、コリメート光として射出される。なお、光入射部34以外に入射した光は、拡散反射層38によって反射されてハウジング24内に戻さ

れ、ハウジング24内で反射されて再度光コリメート板28に入射されるので、光の利用効率が高い。さらに、光が拡散反射層38を通過しても、遮光層36によって遮光されるので、コリメート光の指向性低下の原因となる迷光とはならない。

【0024】このような光コリメート板28において、レンズ基板30およびレンズアレイ32の材料には、特に限定はなく、ガラス、各種の光学樹脂等、レンズで用いられている材料が各種利用可能である。なお、レンズ基板30とレンズアレイ32とは、一体成形でも別体のものを組み合わせて固定したものであってもよい。さらに、マイクロレンズ32aとしては、半球形以外にも、楕円体(回転楕円体)を長軸と直交する平面で切断した形状も、好適に利用可能である。

【0025】拡散反射層38および遮光層36にも特に限定はなく、公知のものが各種利用可能である。一例として、拡散反射層38としては前記ハウジング24の内壁面で例示したものが、遮光層36としては、液晶パネル12のBMに用いられるクロム(Cr)等が、それぞれ例示される。また、拡散反射層38および遮光層36の形成方法にも限定はなく、材料等に応じて、蒸着などの薄膜形成技術、印刷等、公知の方法で作成すればよい。

【0026】また、図示例の光コリメート板28以外の好ましい例として、半球形のマイクロレンズ32aに変えて、光透過性の球体(ビーズ)を用い、ビーズの一部が透明な支持シートに接触するようにして、多数のビーズを一層、支持シートに固定してなる光コリメート板も例示される。

【0027】周知のように、光コリメータでは、拡散光を完全な完全な平行光にすることはできず、コリメート光として、通常は、若干の広がりを持つ光が射出される。本発明の表示装置10において、好ましくは、この光の広がり、いわゆる広がり角 $\theta$ が $\pm 10^\circ$ 以下のコリメート光を射出できる光コリメート板28を用いる。これにより、より視野角の広い表示装置10を実現できる。なお、本発明において、広がり角 $\theta$ とは、コリメート光の指向特性の半値幅で規定される。すなわち、光量が光軸の半分となる位置の光軸からの角度 $\theta$ を、広がり角とする。

【0028】前述のように、バックライト部14から射出されたコリメート光は、表示画像に応じて駆動される液晶パネル12に入射、通過して、画像を担持する光となり、光拡散板16で拡散されて、観察者に観察される。コリメートバックライトを用い、液晶パネル12を通過した画像を担持する光を光拡散板16で拡散することにより、LCDの広視野角化が図れるのは、前述のとおりである。

【0029】本発明の表示装置10において、光拡散板16には特に限定はなく、公知の光拡散板(光拡散シ

10

20

30

40

50

ト)が各種利用可能であり、例えば、特開平5-333202号公報に開示される、透明支持体と光拡散層との間に透明電子導電層を有する光拡散板； 同7-5306号公報に開示される、透明支持体と光拡散層との間に側鎖にカチオン性第四級アンモニウム塩基を有するイオン導電性樹脂の架橋体の層を有する光拡散板； 等が例示される。

【0030】図示例の表示装置10においては、好ましい態様として、図3に模式的に示される光拡散板16が用いられる。この光拡散板16は、板状のレンズ基板40の一面に、半球形のマイクロレンズ42aを2次元的に多数配列したマイクロレンズアレイ42（以下、レンズアレイ42とする）が形成され、レンズ基板40のレンズアレイ42と逆面には、各マイクロレンズ42aの光軸と一致して設定される光射出部44以外を全面的に覆って遮光層46が形成され、さらに遮光層36より観察面側に同様に反射防止（AR）層48が形成されている。図2および図3より明らかなように、この光拡散板16は、拡散反射層36に換えて、反射防止層48を形成した以外は、基本的に、前述の光コリメート板28と同様の構成を有するものである。

【0031】光拡散板16は、レンズアレイ42側を液晶パネル12に向けて配置される。光拡散板16においては、前述の光コリメート板12の作用とは逆に、液晶パネル12を通過した、画像を担持する光（コリメート光）は、マイクロレンズ42aに入射して、屈折されることによって拡散され、光射出部44から拡散光として射出される。一方、光射出部44以外に入射した光（迷光）は、遮光層46で遮光されるので、観察の妨害にはならない。また、好ましい態様として、観察面側に反射防止層48が形成されているので、良好な画像の観察が可能である。なお、反射防止層48には特に限定はなく、公知のものが各種利用可能である。

【0032】ここで、本発明にかかる表示装置10においては、図4に模式的に示されるように、光コリメート板12からのコリメート光の平均的な射出ピッチ（図示例においてはマイクロレンズ32aの光軸の間隔）を $p$ ； コリメート光の広がり角を $\theta$ ； 光コリメート板12（マイクロレンズアレイ32の表面）から液晶層22の光コリメート板12側の界面（すなわちガラス基板18aとの界面）までの距離を $L$ ； 液晶層22の光拡散板16側の界面（すなわちガラス基板18bとの界面）から光拡散板16（マイクロレンズアレイ42の表面）までの距離を $d$ ； 液晶パネル12の画素サイズを $A$ ； とした際に、コリメート光、光コリメート板28および液晶パネル12が、式「 $p/\tan\theta \leq L$ 」を満たし、さらに、コリメート光、液晶パネル12および光拡散板16が、式「 $d \times \tan\theta \leq A$ 」を満たす。

【0033】前述のように、完全に平行なコリメート光の発生は不可能であり、コリメート光は、光コリメータ

の性能に応じた広がり角 $\theta$ を有しており、従って、光軸から外方向に向かって、光量分布を有している。コリメートバックライトを用いる従来のLCDでは、例えば、図4（A）に点線で示される位置に液晶層20を有する。そのため、この光量分布（光量ムラ）が、表示画像に悪影響を与え、表示ムラが生じてしまう。特に、コリメート光のピッチ $p$ が液晶パネルの画素サイズ $A$ よりも大きな場合は、この光量ムラが、そのまま表示画像に現れて、表示ムラとなる。

【0034】本発明者の検討によれば、図4に模式的に示されるように、液晶層20に入射するコリメート光を、隣り合わせるピッチで半値域以上重ねることにより、液晶層20に入射するコリメート光が平均化されて、光量ムラは解消され、これに起因する表示ムラを無くし、高画質な画像を表示することができる。従って、コリメート光、光コリメート板28および液晶パネル12（液晶層20）が「 $p/\tan\theta \leq L$ 」の関係を満たす本発明によれば、液晶層20に入射するコリメート光は、半分以上、隣のピッチと重なり、その結果、表示ムラのない、高画質な画像を表示することができる。例えば、コリメート光の広がり角 $\theta$ が $10^\circ$ 、射出ピッチ $p$ が $600\mu\text{m}$ であれば、距離 $L$ を $3.4\text{mm}$ 以上とすればよい。

【0035】本発明においては、好ましくは、液晶パネル12の光コリメート板28側の最外面（図示例においては、偏光板22aの光コリメート板28側の面）と光コリメート板28との距離 $L_f$ が、式「 $p/\tan\theta \leq L_f$ 」を満たす。これにより、偏光板22aや必要に応じて配置される光学補償フィルム等に入射するコリメート光も平均化して、光量ムラを無くせるので、より良好かつ確実に表示ムラを防止でき、より高画質な画像の表示が可能である。

【0036】一方、液晶パネル12を通過したコリメート光も、光コリメート板28から射出された状態と同じ広がり角 $\theta$ を有して進行する。LCDの液晶層20と光拡散板16の間には、ガラス基板18bや偏光板22bが配置され、さらに必要に応じて、位相補償フィルム等の光学補償フィルムが配置される。そのため、通常のLCDでは、異なる画素の画像を担持するコリメート光が重なった状態で、光拡散板16に入射して拡散される。その結果、コリメートバックライトを用いる従来のLCDでは、画像ボケを生じてしまう。

【0037】本発明者の検討によれば、図4（B）に模式的に示されるように、拡散板16に入射する際に、隣り合わせる画素の画像を担持するコリメート光が、半値域以上重ならないければ、画像ボケによる画質低下は、大幅に抑えることができる。従って、コリメート光、液晶パネル12および光拡散板16が「 $d \times \tan\theta \leq A$ 」を満たす本発明によれば、画像ボケのない、高画質な画像を表示することができる。

【0038】例えば、ガラス基板18bの厚さが0.7mm、偏光板22bの厚さが0.2mmの場合には、液晶層20から光拡散板16までの距離dは0.9mmであるので、コリメート光の広がり角 $\theta$ が $10^\circ$ の場合には、液晶パネル12の画素サイズAを $159\mu\text{m}$ 以上とすれば、画像ボケの無い高画質な画像が得られる。また、上記例と同様で、偏光板22bと光拡散板16との間に厚さ0.2mmの光学補償フィルムが入る場合（距離dは1.1mm）には、液晶パネル12の画素サイズAが $194\mu\text{m}$ 以上であればよい。

【0039】従って、上記構成を有する本発明の表示装置10によれば、コリメートバックライトと光拡散板を用いて好適に広視野角化を図った上に、この広視野化に起因する表示ムラや画像ボケも防止することができる。そのため、本発明の表示装置は、広い視野角にわたって高コントラストで、かつ高画質な画像表示が要求される医療用途のモニタ等に好適に利用可能である。

【0040】なお、本発明の表示装置は、コリメート光、光コリメート板28および液晶パネル12、ならびに、コリメート光、液晶パネル12および光拡散板16の両者が、前記所定の関係を満たすものであるのに限定はされず、本発明の別の態様では、いずれか一方のみが、前記所定の関係を満たすものであればよい。この態様においても、コリメートバックライトと光拡散板を利用して広視野角化を図った従来のLCDに比して、大幅に表示ムラや画像ボケを低減した、高画質な画像を表示することができる。

【0041】以上、本発明の液晶表示装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

【0042】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、コリメートバックライトと光拡

散板とを組み合わせる利用することにより、広い視野角に渡って、コントラストの高い画像を表示でき、かつ、この広視野角化に起因する表示ムラや画像ボケも、好適に低減した、高画質な画像を表示できる。従って、本発明の液晶表示装置は、広視野角で高画質な画像表示を要求される医療用途のモニタに、特に好適に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の概念図である。

10 【図2】 図1に示される液晶表示装置に用いられる光コリメート板の概念図である。

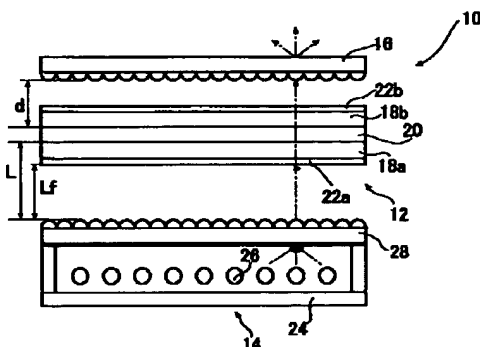
【図3】 図1に示される液晶表示装置に用いられる光拡散板の概念図である。

【図4】 (A)および(B)は、本発明の液晶表示装置を説明するための概念図である。

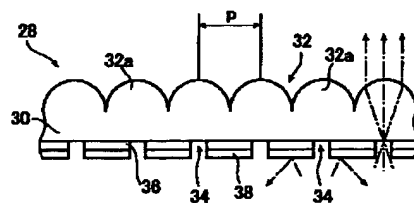
【符号の説明】

- 10 液晶表示装置
- 12 液晶パネル
- 14 バックライト部
- 16 光拡散板
- 18(18a, 18b) ガラス基板
- 20 液晶層
- 22(22a, 22b) 偏光板
- 24 ハウジング
- 26 光源
- 28 光コリメート板
- 30, 40 レンズ基板
- 32 (マイクロ) レンズアレイ
- 32a マイクロレンズ
- 34 光入射部
- 36 拡散反射層
- 38, 46 遮光層
- 48 反射防止層

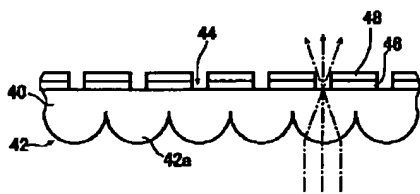
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

